

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-226038  
(43)Date of publication of application : 20.09.1988

(51)Int.Cl.

H01L 21/60  
H05K 3/32

(21)Application number : 62-059724

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 13.03.1987

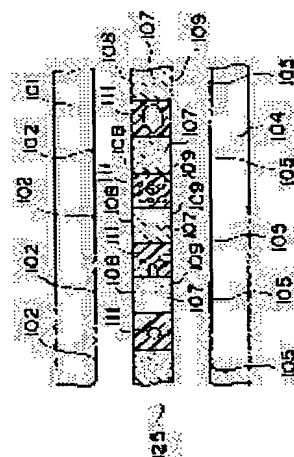
(72)Inventor : YOSHIZAWA TETSUO  
NISHIDA HIDEYUKI  
IMAIZUMI MASAOKI  
ICHIDA YASUTERU  
KONISHI MASATERU

## (54) ELECTRIC CIRCUIT MEMBER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a high-density multipoint connection and to contrive to improve various characteristics of a thermal characteristic and so on by a method wherein, when first and second electric circuit components are connected to each other interposing an electrical connection member between them, the connection parts of the electric circuit components and one end of a metal member exposed on the side of the electric circuit component, are alloyed.

**CONSTITUTION:** In an electrical connection member 125, fellow metal wires 121 to be used as a metal member are electrically insulated with a resin 123. Moreover, one end of each metal wiring 121 is exposed on the side of a circuit board 101 and the other end is exposed on the side of a circuit board 104. The exposed parts are used connection parts 108 and 109 with the boards 101 and 104. After connection parts 102 of the board 101 and the connection parts 108 of the member 125 and connection parts 105 of the board 104 and the connection parts 109 of the member 125 are positioned corresponding to one another, both of the connection parts of the boards 101 and 104 and the connection parts of the member 125 are alloyed to connect the boards 101 and 104. The alloying method is performed by a method wherein the connection parts are heated at a proper temperature after being brought into contact to each other. Au is used for the metal member and in case Al is used for the connection parts, a heating temperature of 200W300° C is desirable.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>H 01 L 21/60  
H 05 K 3/32

識別記号

庁内整理番号

6918-5F  
C-6736-5F

⑬ 公開 昭和63年(1988)9月20日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全15頁)

⑭ 発明の名称 電気回路部材

⑰ 特 願 昭62-59724

⑱ 出 願 昭62(1987)3月13日

⑲ 発 明 者	吉 沢	徹 夫	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 発 明 者	西 田	秀 之	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 発 明 者	今 泉	昌 明	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 発 明 者	市 田	安 照	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 発 明 者	小 西	正 暉	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 出 願 人	キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号			
⑲ 代 理 人	弁理士 福森 久夫			

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

電気回路部材

## 2. 特許請求の範囲

1. 接続部を有する第1の電気回路部品と、接続部を有する第2の電気回路部品とを、両電気回路部品を電気的に接続するための電気的接続部材を両者の間に介在させて、両電気回路部品の接続部において接続して構成される電気回路部材において、

該電気的接続部材は、金属または合金よりなる複数の金属部材を、該金属部材の一端を第1の電気部品側に露出させて、一方、該金属部材の他端を該第2の電気回路部品側に露出させて、それぞれの金属部材同士が電気的に絶縁されるように、絶縁体中に埋設して構成されており、かつ、該絶縁体には複数の気泡が存在しており、

第1の電気回路部品の接続部と第1の電気回路部品側に露出した金属部材の一端とを合金化することにより接続し、かつ、第2の電気回路部品の

接続部と第2の電気回路部品側に露出した金属部材の一端とを合金化することにより接続したことを特徴とする電気回路部材。

2. 第1の電気回路部品及び第2の電気回路部品は、それぞれ半導体素子、回路基板やリードフレーム等の回路基材のうち1つである特許請求範囲第1項記載の電気回路部材。

(以下余白)

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、電気回路部材に関する。

## 〔従来技術〕

従来、電気回路部品同士を電気的に接続して構成される電気回路部材に関する技術としては以下に述べる技術が知られている。

## ①ワイヤボンディング方法

第13図及び第14図はワイヤボンディング方法によって接続され、封止された半導体装置の代表例を示しており、以下、第13図及び第14図に基づきワイヤボンディング方法を説明する。

この方法は、Agペースト3等を用いて半導体素子4を素子搭載部2に固定支持し、次いで、半導体素子4の接続部5と、リードフレーム1の所望の接続部6とを金等の極細金属線7を用いて電気的に接続する方法である。

なお、接続後は、トランスファーモールド法等の方法で樹脂8を用いて半導体素子4とリードフ

図に基づき説明する。なお、本方法はフリップチップボンディング法とも言われている。

半導体素子4の接続部5に予め半田バンプ31を設け、半田バンプ31が設けられた半導体素子4を、回路基板32上に位置決めして搭載する。その後、半田を加熱溶解することにより回路基板32とに半導体素子4とを接続させ、フラックス洗浄後封止して半導体装置9を作る。

## ②第17及び第18図に示す方法

すなわち、第1の半導体素子4の接続部5以外の部分にポリイミド等よりなる絶縁膜71を形成せしめ、接続部5にはAu等よりなる金属材料70を設け、次いで、金属材料70及び絶縁膜71の露出面73、72を平らにする。一方、第2の半導体素子4'の接続部5'以外の部分にポリイミド等よりなる絶縁膜71'を形成せしめ、接続部5'にはAu等よりなる金属材料70'を設け、次いで、金属材料70'及び絶縁膜71'の露出面73'、72'を平らにする。

しかる後、第18図に示すように第1の半導体

フレーム1を封止し、その後、樹脂封止部分から外に伸びたリードフレーム1の不要部分を切断し、所望の形に曲げ半導体装置9を作る。

③TAB (Tape Automated Bonding) 法 (例えば、特開昭59-139636号公報)

第15図はTAB法により接続され封止された半導体装置の代表例を示す。

この方法は、テープキャリア方式による自動ボンディング方法である。すなわち、第15図に基づいて説明すると、キャリアフィルム基板16と半導体素子4とを位置決めした後、キャリアフィルム基板16のインナーリード部17と半導体素子4の接続部5とを熱圧着することにより接続する方法である。接続後は、樹脂20乃至樹脂21で封止し半導体装置9とする。

④CCB (Controlled Collapse Bonding) 法 (例えば、特公昭42-2096号、特開昭60-57944号公報)

第16図はCCB法によって接続され封止された半導体装置の代表例を示す。この方法を第16

素子4と第2の半導体素子4'とを位置決めし、位置決め後、熱圧着することにより第1の半導体素子4の接続部5と第2の半導体素子4'の接続部5'を金属材料70、70'を介して接続する。

## ⑤第19図に示す方法

すなわち、第1の回路基材75と第2の回路基材75'の間に、絶縁物質77中に導電粒子79を分散させた異方性導電膜78を介在させ、第1の回路基材75と第2の回路基材75'を位置決めしたのち、加圧もしくは、加圧・加熱し、第1の回路基材75の接続部76と第2の回路基材75'の接続部76'を接続する方法である。

## ⑥第20図に示す方法

すなわち、第1の回路基材75と第2の回路基材75'の間に、絶縁物質81中に一定方向にFe、Cu等の金属線82を配したエラスチックコネクタ83を介在させ、第1の回路基材75と第2の回路基材75'を位置決めしたのち、加圧し、第1の回路基材75の接続部76と第2の

回路基材75'の接続部76'を接続する方法である。

【問題点が解決しようとする問題点】

ところで上記した従来のボンディング法には次のような問題点がある。

#### ①ワイヤボンディング法

⑥半導体素子4の接続部5を半導体素子4の内側にくるように設計すると、極細金属線7は、その線径が極めて小さいために、半導体素子4の外周縁部10あるいはリードフレーム1の素子搭載部2の外周縁部11に接触し易くなる。極細金属線7がこれら外周縁部10乃至11に接触すると短絡する。さらに、極細金属線7の長さを長くせざるを得ず、その長さを長くすると、トランスファーモールド成形時に極細金属線7が変形しやすくなる。

従って、半導体素子4の接続部5は半導体素子4上の周辺に配置する必要が生じ、回路設計上の制限を受けざるを得なくなる。

⑥ワイヤボンディング法においては、隣接する

ためA2腐食が生じ易くなり、信頼性の低下が生じる。

#### ②TAB法

⑥半導体素子4の接続部5を半導体素子4の内側にくるように設計すると、キャリアフィルム基板16のインナーリード部17の長さLが長くなるため、インナーリード部17が変形し易くなり、インナーリード部を所望の接続部5に接続できなかったり、インナーリード部17が半導体素子4の接続部5以外の部分に接触したりする。これを避けるためには半導体素子4の接続部5を半導体素子4上の周辺に持ってくる必要が生じ、設計上の制限を受ける。

⑥TAB法においても、半導体素子4上の接続部のピッチ寸法は0.09~0.15mm程度とる必要があり、従ってワイヤボンディング法の問題点⑥で述べたと同様に、接続部数を増加させることはむずかしくなる。

⑥キャリアフィルム基板16のインナーリード部17が半導体素子4の接続部5以外の部分に接

触細金属線7同士の接触等を避けるためには半導体素子4上の接続部5のピッチ寸法（隣接する接続部の中心間の距離）としてある程度の間隔をとらざるを得ない。従って、半導体素子4の大きさが決まれば必然的に接続部5の最大数が決まる。しかるに、ワイヤボンディング法では、このピッチ寸法が通常0.2mm程度と大きいので、接続部5の数は少なくせざるを得なくなる。

⑥半導体素子4上の接続部5から測った極細金属線7の高さhは通常0.2~0.4mmであるが、0.2mm以下にし薄型化することは比較的困難であるので薄型化を図れない。

⑥ワイヤボンディング作業に時間がかかる。特に接続点数が多くなるとボンディング時間が長くなり生産効率が悪くなる。

⑥何らかの要因でトランスファーモールド条件範囲を越すと、極細金属線7が変形したり最悪の場合には切断したりする。

また半導体素子4上の接続部5においては、極細金属線7と合金化されないA2が露出している

触しないようにさせるため所望のインナーリード部17の接続形状が要求されコスト高となる。

⑥半導体素子4の接続部5とインナーリード部17とを接続するためには、半導体素子4の接続部5またはインナーリード部17の接続部に金バンプをつけなければならずコスト高になる。

#### ③CCB法

⑥半導体素子4の接続部5に半田バンプ31を形成させなければならないためコスト高になる。

⑥バンプの半田量が多いと隣接する半田バンプとブリッジ（隣接する半田バンプ同士が接触する現象）が生じ、逆に少いと半導体素子4の接続部5と基板32の接続部33が接続しなくなり電気的導通がとれなくなる。すなわち、接続の信頼性が低くなる。さらに、半田量、接続の半田形状が接続の信頼性に影響する（ろう接技術研究会技術資料、No.017-84、ろう接技術研究会発行）という問題がある。

このように、半田バンプの量の多少が接続の信

信頼性に影響するため半田パンプ31の量のコントロールが必要とされている。

③半田パンプ31が半導体素子4の内側に存在すると接統が良好に行なわれたか否かの目視検査がむずかしくなる。

④半導体素子の放熱特性が悪い(参考資料: Electronic Packaging Technology 1987, 1(Vol. 3, No.1) P.88 ~ 71 NIKKEI MICRODEVICES, 1988.5月, P.97~108)ため、放熱特性を良好たらしめるための多大な工夫が必要とされる。

⑤第17図及び第18図に示す技術

⑤絶縁膜71の露出面72と金属材料70の露出面73、さらに絶縁膜71'の露出面72'と金属材料70'の露出面73'を平らにしなければならず、そのための工数が増し、コスト高になる。

⑥絶縁膜71の露出面72と金属材料70の露出面73あるいは絶縁膜71'の露出面72'と金属材料70'の露出面73'に凹凸があると金属材料70と金属材料70'とが接統しなくなり、信頼性

の引っ張り量 $h1$ のバラツキにより抵抗値が変化するため、 $h1$ バラツキ量を正確に押さえることが必要である。

⑦さらに異方導電膜を、半導体素子と回路基材の接統、また、第1の半導体素子と第2の半導体素子との接統に使用した場合、上記③~⑥の欠点の他、半導体素子の接統部にパンプを設けなければならず、コスト高になるという欠点が生じる。

⑧第20図に示す技術

⑧加圧が必要であり、加圧治具が必要となる。

⑨エラスチックコネクタ83の金属線82と第1の回路基材75の接統部76また、第2の回路基材75'の接統部76'との接触抵抗は加圧力及び表面状態により変化するため接統の信頼性は乏しい。

⑩エラスチックコネクタ83の金属線82は剛体であるため、加圧力が大であるとエラスチックコネクタ83、第1の回路基材75、第2の回路基材75'の表面が破損する可能性が大きい。ま

が低下する。

⑪第19図に示す技術

⑪位置決め後に、接統部76と接統部76'とを加圧して接統する際に、圧力が一定にはかかりにくいため、接統状態にバラツキが生じ、その結果、接統部における接触抵抗値のバラツキが大きくなる。そのため、接統の信頼性が乏しくなる。また、多量の電流を流すと、発熱等の現象が生じるので、多量の電流を流したい場合には不向きである。

⑫圧力が一定にかけられたとしても、異方性導電膜78の導電粒子79の配列により抵抗値のバラツキが大きくなる。そのため、接統の信頼性に乏しくなる。また、大電流容量が要求される接統には不向きである。

⑬隣接する接統部のピッチ(接統部に隣接する接統部中心間の距離)を狭くすると隣接する接統部の間の抵抗値が小さくなることから高密度な接統には不向きである。

⑭回路基材75、75'の接統部76、76'

た、加圧力が小であると、接統の信頼性が乏しくなる。

⑮さらに、回路基材75、75'の接統部76、76'の引っ張り量 $h2$ 、またエラスチックコネクタ83の金属線82の引っ張り量 $h3$ とそのバラツキが抵抗値変化及び破損に影響を及ぼすので、バラツキを少なくする工夫が必要とされる。

⑯さらに、エラスチックコネクタを半導体素子と回路基材の接統、また、第1の半導体素子と第2の半導体素子との接統に使用した場合、③~⑥と同様な欠点を生ずる。

本発明は、以上のような問題点をことごとく解決し、高密度で高信頼性でしかも、低コストの新電気回路部材を提案するものであり、従来の接統方式を置き換え得ることはもちろん、高密度多点接統が得られ、熱等価特性を向上させ得るものである。

(以下空白)

〔発明を解決するための手段〕

本発明は、接続部を有する第1の電気回路部品と、接続部を有する第2の電気回路部品とを、両電気回路部品を電気的に接続するための電気的接続部材を両者の間に介在させて、両電気回路部品の接続部において接続して構成される電気回路部品において、

該電気的接続部材は、金属または合金よりなる複数の金属部材を、該金属部材の一端を第1の電気部品側に露出させて、一方、該金属部材の他端を該第2の電気回路部品側に露出させて、それぞれの金属部材同士が電気的に絶縁されるように、絶縁体中に埋設して構成されており、かつ、該絶縁体には複数の気泡が存在しており、

第1の電気回路部品の接続部と第1の電気回路部品側に露出した金属部材の一端とを合金化することにより接続し、かつ、第2の電気回路部品の接続部と第2の電気回路部品側に露出した金属部材の一端とを合金化することにより接続したことを特徴とする電気回路部品にその要旨を有す

材同士はそれぞれ絶縁体により絶縁されており、また、金属部材の一端は第1の電気回路部品側に露出しており、他の一端は第2の電気回路部品側に露出している。さらに、該絶縁体には複数の気泡が存在している。

ここで、金属部材の材質としては、金が好ましいが、金以外の任意の金属あるいは合金を使用することもできる。例えば、Cu、Al、Sn、Pb-Sn等の金属あるいは合金があげられる。

さらに、金属部材の断面は、円形、四角形その他任意の形状とすることができる。

また、金属部材の太さは特に限定されない。電気回路部品の接続部のピッチを考慮して、例えば20 $\mu$ m以上あるいは20 $\mu$ m以下にしてもよい。

なお、金属部材の露出部は絶縁体と同一面としてもよいし、また、絶縁体の面から突出させてもよい。この突出は片面のみでもよいし両面でもよい。さらに突出させた場合はパンプ状にしてもよ

る。

本発明における電気回路部品としては、例えば、半導体素子、樹脂回路基板、セラミック基板、金属基板等の回路基板（以下単に回路基板とすることがある）、リードフレーム等があげられる。すなわち、第1の電気回路部品としてこれらの中のいずれかの部品を用い、第2の電気回路部品としてこれらの中のいずれかの部品を用いればよい。

電気回路部品として接続部を有する部品が本発明の対象となる。接続部の数は問わないが、接続部の数が多ければ多いほど本発明の効果が顕著となる。

また、接続部の存在位置も問わないが、電気回路部品の内部に存在するほど本発明の効果が顕著となる。

本発明では第1の電気回路部品と第2の電気回路部品とを電気的接続部材を用いて接続する。

本発明に係る電気的接続部材は、絶縁体中に複数の金属部材を埋設して構成されている。金属部

品

また、金属部材の間隔は、電気回路部品の接続部同士の間隔と同一間隔としてもよいし、それより狭い間隔としてもよい。狭い間隔とした場合には電気回路部品と電気的接続部材との位置決めを要することなく、電気回路部品と電気的接続部材とを接続することが可能となる。

また、金属部材は絶縁体中に垂直に配する必要はなく、第1の電気回路部品側から第2の電気回路部品側に向かって斜行していてもよい。

さらに電気的接続部材は、1層あるいは2層以上の多層からなるものでもよい。

本発明においては、絶縁体には複数の気泡が存在している。ここに気泡とは、例えば、空気、窒素、二酸化炭素、一酸化炭素の気体が存在する状態、あるいは、かかる気体が抜けた後の状態である。なお、気泡は絶縁体の外部と連通していてもよいし、外部と連通していなくともよい。また、気泡間で連通していても連通していなくともよい。気泡の大きさ、形状、位置、数量は、気泡



のために、絶縁体中に埋設されている金属部材同士が接触・短絡したり、切断したりしない範囲内ならば任意である。ただ、気泡の大きさとしては、隣接する金属部材間の距離よりも小さいことが好ましい。すなわち、金属部材同士が、気泡を介してでも接触しない状態が好ましい。さらに、気泡が存在する状態の絶縁体の比重としては、0.2～(樹脂自体の比重)の範囲が好ましい。

電気的接続部材の絶縁体は絶縁性物質ならば特に限定されない。例えば絶縁性の樹脂を用いればよい。さらに、樹脂を用いる場合には樹脂の種類も問わない。熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂のいずれでもよい。例えば、ポリイミド樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリエーテルサルホン樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、ポリサルホン樹脂、シリコン樹脂、フッ素樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリジフェニールエーテル樹脂、ポリベンジリイミダゾール樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、アルキッド樹脂、

本発明ではさらに、第1の電気回路部品の接続部と第1の電気回路部品側に露出した電気接続部材の金属部材の一端とを合金化することにより接続し、かつ、第2の電気回路部品の接続部と第2の電気回路部品側に露出した電気接続部材の金属部材の一端とを合金化することにより接続する。すなわち、本発明では、第1の電気回路部品と第2の電気回路部品との両方ともに合金化する。

なお、合金化方法としては、例えば、それぞれ対応する接続部を接触させた後、適宜の温度において加熱すればよい。加熱により、接続部において原子の拡散等が起こり、接続部表面に固溶体あるいは金属間化合物よりなる層が形成され、接続部同士が合金化される。なお、電気的接続部材の金属部材にAuを使用し、電気回路部品の接続部にAgを使用した場合には、200～350℃の加熱温度が好ましい。

#### 【作用】

本発明では、上述した電気的接続部材を使用しているため、電気回路部品の接続部を内部に配置

エポキシ樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリスチレン樹脂その他の樹脂を使用することができる。

なお、樹脂の中に炭酸アンモニア、重炭酸ソーダ等の無機発泡剤、あるいはニトロソ系、スルホヒドラジド系、アゾ系等の有機発泡剤を添加し、樹脂を十分に攪拌させて硬化させれば、絶縁体となる樹脂中に複数の気泡を存在せしめることができる。もちろん樹脂の中に添加剤を添加することなく、樹脂を攪拌するだけでも絶縁体中に気泡を存在せしめることができる。さらに、かかる方法によることなく、他の任意の方法で絶縁体中に気泡を存在せしめてもよい。

なお、これらの樹脂の中から、熱伝導性のよい樹脂を使用すれば、回路基板が熱を持ってもその熱を樹脂を介して放熱することができるのでより好ましい。さらに、樹脂として、回路基板と同じあるいは同程度の熱膨張率を有するものを選択すれば、熱膨張・熱収縮に基づく、装置の信頼性の低下を一層防止することが可能となる。

することも可能となり、接続部の数を増加させることができ、ひいては高密度化が可能となる。

また、電気的接続部材は薄くすることが可能であり、この面からも薄型化が可能となる。

さらに、電気的接続部材に使用する金属部材の量は少ないため、たとえ、高価な金を金属部材として使用したとしてもコストが安いものとなる。

本発明では、電気回路部品の両方が、電気接続部材を介して合金化されており電気回路部品同士が強固(強度的に強く)かつ確実に接続されるので、機械的に強く、不良率の極めて低い電気回路部材を得ることができる。

また、電気回路部品の両方を、電気的接続部材を介して合金化するので、電気回路部材の作成工程中及び作成後において、治具等を使用して電気回路部品を保持する必要がなく、電気回路部材の作成及び作成後の管理が容易である。

電気回路部品の両方が、電気的接続部材を介して合金化されているため、電気回路部品相互の接

熱抵抗が一方のみを合金化した場合に比べてより小さくなる。

さらに、本発明においては、電気的接続部材の絶縁体には複数の気泡が存在するので、電気回路部材あるいは電気的接続部材に熱が加わっても（組立工程中、あるいは製品の信頼性試験を行なう際に熱が加わる）、気泡が熱応力を緩和するので、熱応力によって生じることのある電気的接続部材（特にその金属部材）の切断あるいは、電気的接続部材と電気回路部材との接続部（特に金属部材の接続部）の切断・接触不良を防止することができ、切断・接触不良によって生じる導通不良あるいは導通困難という事態を防止することが可能となる。

在しており、

第1の回路基板101の接続部102と第1の回路基板101側に露出した金属部材107の一端とを合金化することにより接続し、かつ、第2の回路基板104の接続部105と第2の回路基板104側に露出した金属部材107の一端とを合金化することにより接続してある。

以下に本実施例をより詳細に説明する。

まず、電気的接続部材125の一製造例を説明しつつ電気的接続部材125を説明する。

第2図に一製造例を示す。

まず、第2図(a)に示すように、 $20\mu\text{m}\phi$ の金等の金属あるいは合金よりなる金属線121を、ピッチ $40\mu\text{m}$ として棒122に巻き付け、巻き付け後、ポリイミド等の樹脂123中に上記金属線121を埋め込む。埋め込み前に樹脂123を充分攪拌して樹脂中に気泡を存在せしめる。埋め込み後上記樹脂123を硬化させる。硬化した樹脂123は絶縁体となる。その後、点線124の位置でスライス切断し、電気的接続部材

【実施例】

（第1実施例）

本発明の第1実施例を第1図及び第2図に基づいて説明する。

本実施例では、接続部102を有する第1の電気回路部品である回路基板101と、接続部105を有する第2の電気回路部品である回路基板104とを、両回路基板101、104を電気的に接続するための電気的接続部材125を両者の間に介在させて、両回路基板101、104の接続部102、105において接続して構成される電気回路部材において、

該電気的接続部材125は、金属又は合金よりなる複数の金属部材107を、それぞれの金属部材107同士を電気的に絶縁し、かつ、該金属部材107の一端を第1の回路基板101側に露出させて、一方、該金属部材107の他端を該第2の回路部基板104側に露出させて、絶縁体111中に埋設されて構成されており、かつ、絶縁体111には複数の気泡（第1図120）が存在

125を作成する。このようにして作成された電気的接続部材125を第2図(b)、(c)に示す。

なお、本例では樹脂を攪拌することにより気泡を存在せしめたが、発泡剤を添加することにより気泡を存在せしめてもよいし、他の方法により気泡を存在せしめてもよい。

このように作成された電気的接続部材125において、金属線121が金属部材107を構成し、樹脂123が絶縁体111を構成する。

この電気的接続部材125においては金属部材となる金属線121同士は樹脂123により電気的に絶縁されている。また、金属線121の一端は回路基板101側に露出し、他端は回路基板104側に露出している。この露出している部分はそれぞれ回路基板101、104との接続部108、109となる。

次に、第1の回路基板101、電気的接続部材125、第2の回路基板104を用意する。本例で使用する回路基板101、104は、第1図に

示すように、その内部に多数の接続部102、105を有している。

なお、第1の回路基板101の接続部102は、第2の回路基板104の接続部105及び電気的接続部材125の接続部108、109に対応する位置に金属が露出している。

第1の回路基板101の接続部102と、電気的接続部材125の接続部108とを、又は、第2の回路基板104の接続部105と電気的接続部材125の接続部109が対応するように位置決めを行ない、位置決め後、両方を合金化して接続する。

ここで、上記第1の回路基板101、電気的接続部材125、第2の回路基板104を接続するには次の3方式が存在するが、そのいずれの方式によってもよい。

①第1の回路基板101、電気的接続部材125、第2の回路基板104を位置決めした後、第1の回路基板101の接続部102と電気的接続部材125の接続部108とを、及び第2

層は発生しなかった。

(第2実施例)

第3図に第2実施例を示す。

本例は、接続部52を有する第1の電気回路部品として回路基板51を、第2の電気回路部品として内部に多数の接続部5を有する半導体素子4を使用した。

合金化は、半導体素子4の接続部5及び回路基板51の接続部52と、絶縁体中に気泡が存在する電気的接続部材125の接続部54との間で行なった。

なお、気泡を持った電気的接続部材125としては半導体素子4に対応する寸法のものを使用した。

合金化して接続後は回路基板51の下面にリードフレーム55を接続した。

他の点は第1実施例と同様である。

本例においても接続部は高い信頼性を持って接続されていた。また、加熱によっても導通不良・困難という事態は発生しなかった。

の回路基板104の接続部105と電気的接続部材125の接続部109とを同時に合金化して接

②第1の回路基板101と電気的接続部材125とを位置決めし、第1の回路基板101の接続部102と電気的接続部材125の接続部108とを合金化して接続した後、第2の回路基板104を位置決めし、電気的接続部材125の接続部109と第2の回路基板104の接続部105を合金化して接続する方法。

③第2の回路基板104と電気的接続部材125とを位置決めし、第2の回路基板104の接続部105と電気的接続部材125の接続部109とを合金化して接続した後、第1の回路基板101を位置決めし、電気的接続部材125の接続部108と第1の回路基板101の接続部102を合金化して接続する方法。

以上のようにして作成した電気回路部品につきその接続部の接続性を調べたところ高い信頼性をもって接続されていた。

また、加熱によっても導通不良・困難という事

(第3実施例)

第4図に第3実施例を示す。

本例は、第1の電気回路部品が半導体素子4であり、第2の電気回路部品が回路基板51である例である。

なお、接続後は回路基板51の上面にリードフレーム1を接続し、封止材63により封止した。

他の点は第1実施例と同様である。

本例においても接続部は高い信頼性を持って接続されていた。また、加熱によっても導通不良・困難という事態は発生しなかった。

(第4実施例)

第5図に第4実施例を示す。

本例は、第1の電気回路部品が半導体素子4であり、第2の電気回路部品が半導体素子4である例であり、本例では、電気的接続部材として半導体素子4に対応した寸法のものを使用し、リードフレーム1を電気的接続部材125の第1の半導体素子4側に露出した金属部材に接続してい

る。

他は第3実施例と同様である。

本例においても接続部は高い信頼性を持って接続されていた。また、加熱によっても導通不良・困難という事態は発生しなかった。

#### (第5実施例)

第6図に第5実施例を示す。

第5実施例は、第1の電気回路部品、第2の電気回路部品として、接続部以外の部分が絶縁膜103、106で覆われている回路基板101、104を使用している例である。

また、電気的接続部材としては第7図に示すものを使用した。すなわち、第7図に示す絶縁体111中に気泡120が存在する電気的接続部材125は、金属部材107の露出している部分が樹脂絶縁体111の面から突出している。このような電気的接続部材125の作成は、例えば、次の方法によればよい。

まず、第1実施例で述べた方法により、第2図(b)、(c)に示す電気的接続部材を用意す

方法でもよい。

本例においても接続部は高い信頼性を持って接続されていた。また、加熱によっても導通不良・困難という事態は発生しなかった。

#### (第6実施例)

第9図に第6実施例を示す。

本例は、第1の電気回路部品として半導体素子4を使用し、第2の電気部品としてリードフレーム1を使用した例である。

他の点は第5実施例と同様である。

本例においても接続部は高い信頼性を持って接続されていた。また、加熱によっても導通不良・困難という事態は発生しなかった。

#### (第7実施例)

第10図に第7実施例を示す。

本例においては、電気的接続部材125は、第5実施例に示した電気的接続部材と異なる。すなわち、本例の電気的接続部材125においては、金属部材同士のピッチが第5実施例で示したものよりも狭くなっている。すなわち、本例では、第

1の回路基板接続部の間隔よりも狭い間隔に金属部材107同士のピッチを設定してある。

つまり、第5実施例では、第1の回路基板101と第2の回路基板104との接続位置に電気的接続部材125の接続位置を配設したため、電気的接続部材125の位置決めが必要であったが、本例では、第1の回路基板101と第2の回路基板104との位置決めは必要であるが、電気的接続部材125との位置決めは不要となる。そのため、第1の回路基板101と第2の回路基板104の接続寸法(d11、P11)と電気的接続部材の接続寸法(d12、P12)を適切な値に選ぶことにより位置決めなしで接続することも可能である。

本例においても接続部は高い信頼性を持って接続されていた。また、加熱によっても導通不良・困難という事態は発生しなかった。

他の点は第1実施例と同様である。

なお、突出部を、電気的接続部材125を金属線121の位置に凹部を持った型に挟み込み、金属線121の突起128をつぶすことにより第8図に示すようなパンプ150を形成してもよい。この場合金属線121は絶縁体111から脱落しにくくなる。

なお、本例でも、金属線121が金属部材107を構成し、さらに、樹脂123が絶縁体111を構成する。

なお、パンプを作成するには突起を熱で溶融させ、パンプを作成してもよいし、他のいかなる

1の回路基板接続部の間隔よりも狭い間隔に金属部材107同士のピッチを設定してある。

つまり、第5実施例では、第1の回路基板101と第2の回路基板104との接続位置に電気的接続部材125の接続位置を配設したため、電気的接続部材125の位置決めが必要であったが、本例では、第1の回路基板101と第2の回路基板104との位置決めは必要であるが、電気的接続部材125との位置決めは不要となる。そのため、第1の回路基板101と第2の回路基板104の接続寸法(d11、P11)と電気的接続部材の接続寸法(d12、P12)を適切な値に選ぶことにより位置決めなしで接続することも可能である。

本例においても接続部は高い信頼性を持って接続されていた。また、加熱によっても導通不良・困難という事態は発生しなかった。

#### (第8実施例)

第11図に第8実施例に使用する電気的接続部材を示す。

第11図(a)は電気的接続部材の斜視図、第11図(b)は上記電気的接続部材の断面図である。

かかる電気的接続部材の作成例を次に述べる。

まず、第1実施例に示した製法で、絶縁体中に気泡が存在する電気的接続部材128、129、130を3枚用意する。

1枚目128の金属線121の位置は $m$ 行 $n$ 列目で、 $ma$ 、 $nb$ だけ中心から変位している。2枚目129の金属線121の位置は $m$ 行 $n$ 列目で $mac$ 、 $nbc$ だけ中心から変位している。3枚目130の金属線121の位置は $m$ 行 $n$ 列目で $mad$ 、 $nbd$ だけ中心から変位している。 $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$ の値は上下の金属121は導通するが左右には互いに電気的に導通しないような値をとる。3枚の電気的接続部材を位置決めし、熱圧着等の方法を用い積層し、電気的接続部材125を作成する。

なお、本例においては、電気的接続部材の金属

る。

まず、金属線案内板131、132を用意する。そして、金属線案内板131、132にけられている所望の穴133、134に金属線121を通し、所望の張力で張る。その後、金属線案内板131、132間に樹脂123を流し込み、硬化させる。なお、樹脂123を流し込む前に樹脂123を充分攪拌させて気泡を樹脂中に存在せしめておく。しかる後、案内板を取りはずし、電気的接続部材125を作成する。

また、本例の電気的接続部材を加工して、第7図に示すように突起を設けてもよいし、第8図に示すようにパンプ150を設けてもよい。

本実施例の第1の回路部品及び第2の電気回路部品は、それぞれ、半導体素子、回路基板、リードフレーム等の回路基材のうちの1つである。本例においても接続部は高い信頼性を持って接続されていた。また、加熱によっても導通不良・困難という事態は発生しなかった。

【発明の効果】

の位置を $m$ 行 $n$ 列というように規則をもった位置を選んだが、上下の金属が導通し、左右には互いに電気的に導通しないようにすればランダムでもよい。

また、本例では3層積層する場合について述べたが、2枚以上であれば何枚でもよい。また、熱圧着の方法を用いて積層すると述べたが、圧着、接着等の方法を用いてもよい。さらに、本例の電気的接続部材を加工して第7図に示すように突起を設けてもよいし、第8図に示したようにパンプ150を設けてもよい。

本例においても接続部は高い信頼性を持って接続されていた。また、加熱によっても導通不良・困難という事態は発生しなかった。

(第9実施例)

第12図に第9実施例に使用する電気的接続部材を示す。

第12図(a)は電気的接続部材の製造途中の断面図、第12図(b)は上記電気的接続部材の斜視図、第12図(c)は上記の断面図であ

本発明は以上のように構成したので次の数々の効果が得られる。

1、半導体素子と回路基板、リードフレーム等の回路基材の接続に関し、信頼性の高い接続が得られる。従って、従来用いられてきたワイヤボンディング方式、TAB方式、CCB方式を置き換えることが可能となる。

2、本発明によると電気回路部品の接続部をいかなる位置(特に内部)にも配置することができることからワイヤボンディング方式、TAB方式よりもさらに多点接続が可能となり、多ピン数接続向き方式となる。

さらに電気的接続部材の隣接金属間に絶縁物質が存在することにより隣接金属間の電気的導通しないことよりCCB方式よりもさらに多点接続が可能となる。

3、電気的接続部材において使用される金属部材の量は従来に比べ微量であるため、仮に金属部材に金等の高価な金属を使用しても従来より安価となる。

4. 高密度の半導体装置等が得られる。

5. 電気回路部品の両方が、電気接続部材を介して合金化されており電気回路部品同士が強固（強度的に強く）かつ確実に接続されるので、機械的に強く、不良率の極めて低い電気回路部材を得ることができる。

6. 電気回路部品の両方を、電気的接続部材を介して合金化するので、電気回路部材の作成工程中及び作成後において、治具等を使用して電気回路部品を保持する必要がなく、電気回路部材の作成及び作成後の管理が容易である。

7. 電気回路部品の両方が、電気的接続部材を介して合金化されているので、電気回路部品相互の接触抵抗が一方のみを合金化した場合に比べてより小さくなる。

8. 電気的接続部材の電気的絶縁物質として熱伝導性の良い材料を選択することにより、電気回路部品からの放熱性が良好となり、放熱性が良い半導体装置が得られる。

9. 電気回路部材あるいは電気的接続部材に熱

が加わった場合であっても、絶縁体中に存在する気泡が熱応力を緩和し、熱応力によって発生することのある金属部材の断線・接触不良を防止することができる。なお、かかる効果は、第1の電気回路部品と、第2の電気回路部品との熱膨張率に差がある場合に顕著である。

もちろん、電気的接続部材の電気的絶縁物質として半導体素子及び回路基材と同じかあるいは同程度の熱膨張率を持つ材料を選択することにより信頼性の良い半導体装置が得られる。

なお、電気的接続部材の絶縁体中に他の物質を埋めこんだり、積層することにより、放熱性の良い、低応力でしかもシールド効率が得られる電気回路部材が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は第1実施例を示す断面図である。第1図(a)は接続前の状態を示し、第2図(b)は接続後の状態を示す。第2図は第1実施例に使用する電気的接続部材の一製造方法例を説明するための図であり、第2図(a)は断面図、第2図

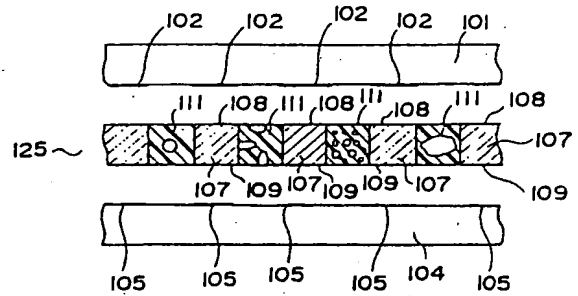
(b)は斜視図、第2図(c)は断面図である。第3図は第2実施例を示し、第3図(a)は斜視図、第3図(b)は断面図である。第4図は第3実施例を示す断面図である。第5図は第4実施例を示す断面図である。第6図は第5実施例を示し、第6図(a)は接続前の状態を示す断面図であり第6図(b)は接続後の状態を示す断面図である。第7図及び第8図も第5実施例を示し、第7図(a)及び第8図(a)は斜視図であり、第7図(b)及び第8図(b)は断面図である。第9図は第6実施例を示し、第9図(a)は接続前の状態を示す斜視図であり、第9図(b)は接続後の状態を示す断面図である。第10図は第7実施例を示す断面図であり、第10図(a)は接続前の状態を示し、第10図(b)は接続後の状態を示す。第11図は第8実施例に係る電気的接続部材を示し、第11図(a)は斜視図であり、第11図(b)は断面図である。第12図は第9実施例に係る電気的接続部材の一製造例を示し、第12図(a)、(c)は断面図であり、第12図

(b)は斜視図である。第13図から第20図までは従来例を示し、第14図を除き断面図であり、第14図は平面透視図である。

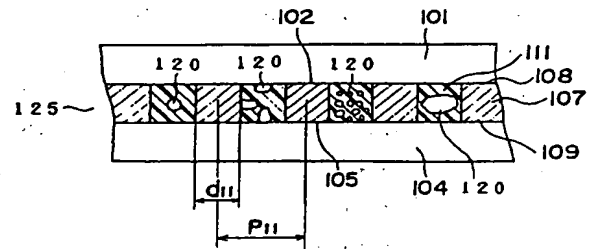
1・・・リードフレーム、2・・・リードフレームの素子搭載部、3・・・銀ペースト、4、4'・・・半導体素子、5、5'・・・半導体素子の接続部、6・・・リードフレームの接続部、7・・・極細金属線、8・・・樹脂、9・・・半導体装置、10・・・半導体素子の外周縁部、11・・・リードフレームの素子搭載部の外周縁部、16・・・キャリアフィルム基板、17・・・キャリアフィルム基板のインナーリード部、20・・・樹脂、21・・・樹脂、31・・・半田パンプ、32・・・基板、33・・・基板の接続部、51・・・回路基板、52・・・回路基板の接続部、54・・・電気的接続部材の接続部、55・・・リードフレーム、63・・・封止材、70、70'・・・金属材、71、71'・・・絶縁膜、72、72'・・・絶縁膜の露出面、73、73'・・・金属材の露出面、75、75'・・・回路基材、76、76'・・・回路基材の接続部、77・・・

・異方性導電膜の絶縁物質、78・・・異方性導電膜、79・・・導電粒子、81・・・エラスチックコネクタの絶縁物質、82・・・エラスチックコネクタの金属線、83・・・エラスチックコネクタ、101・・・回路基板、102・・・接続部、103・・・絶縁膜、106・・・絶縁膜、104・・・回路基板、105・・・接続部、107金属部材、108・・・接続部、109・・・接続部、111・・・絶縁体、120・・・気泡、121・・・金属線、123・・・樹脂、124・・・点線、125・・・電気的接続部材、126・・・突起、128、129、130・・・電気的接続部材、131、132・・・金属線案内板、150・・・パンプ。

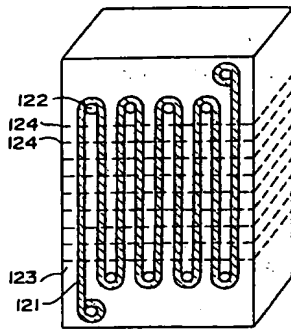
第 1 図 (a)



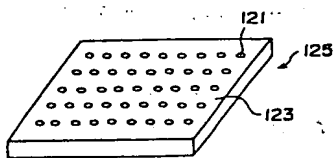
第 1 図 (b)



第 2 図 (a)



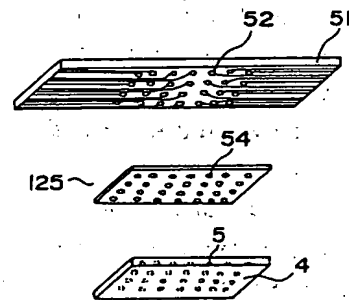
第 2 図 (b)



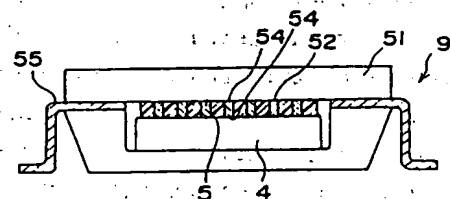
第 2 図 (c)



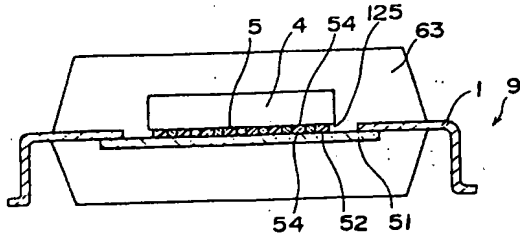
第 3 図 (a)



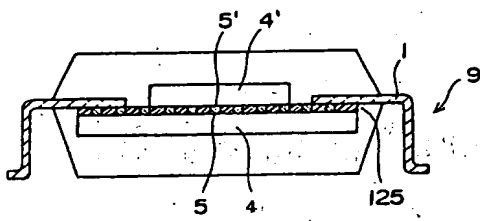
第 3 図 (b)



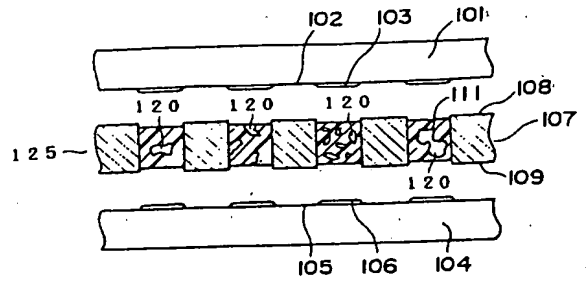
第 4 図



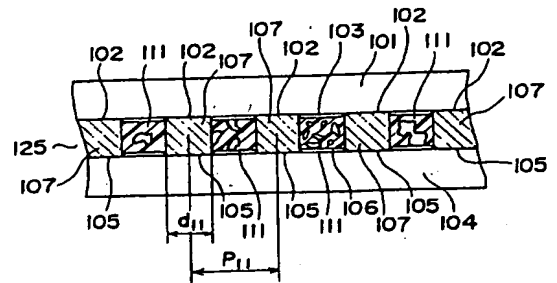
第 5 図



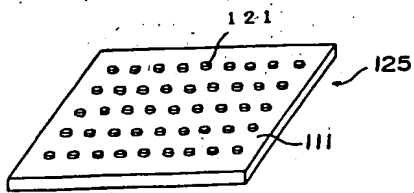
第 6 図 (a)



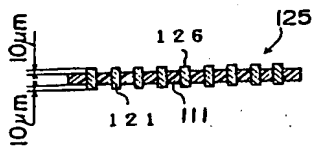
第 6 図 (b)



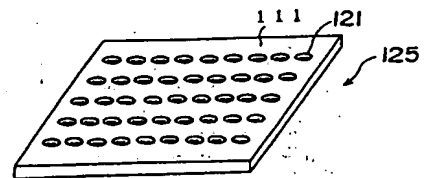
第 7 図 (a)



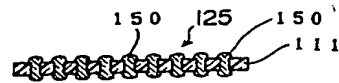
第 7 図 (b)



第 8 図 (a)

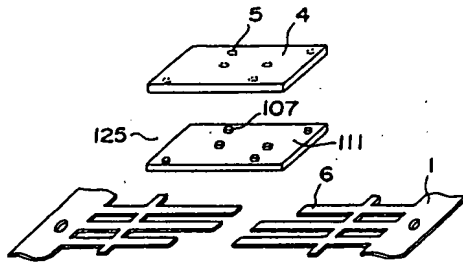


第 8 図 (b)

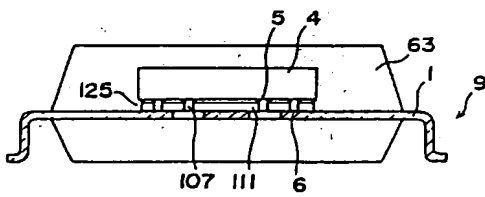




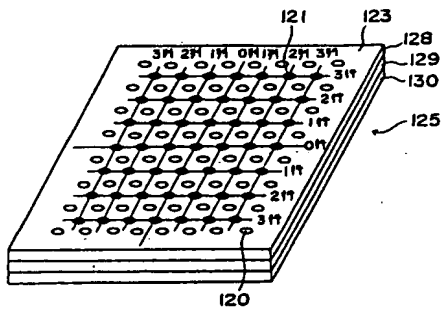
第 9 図 (a)



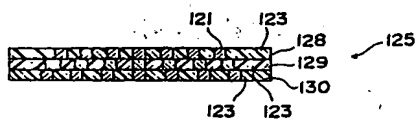
第 9 図 (b)



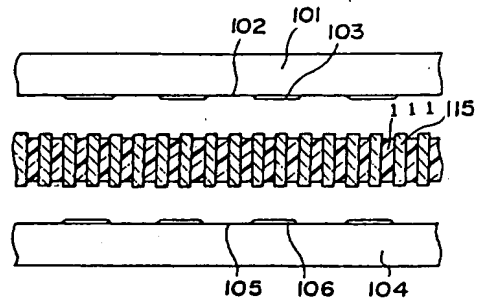
第 11 図 (a)



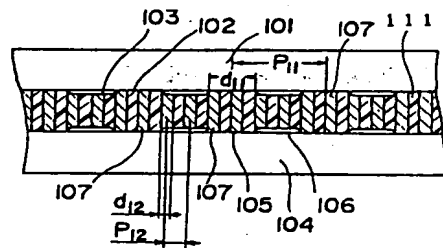
第 11 図 (b)



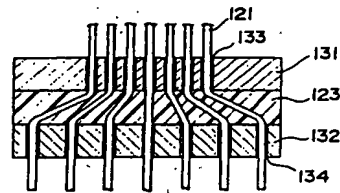
第 10 図 (a)



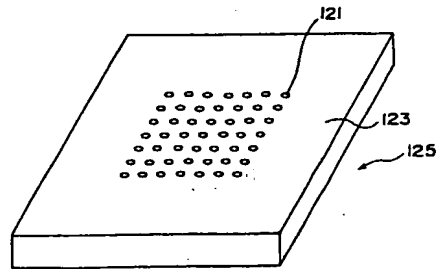
第 10 図 (b)



第 12 図 (a)



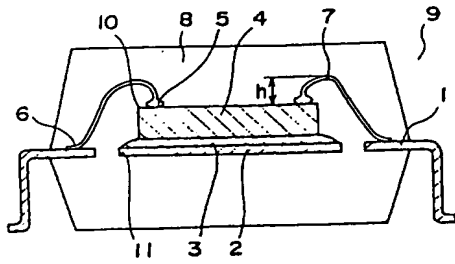
第 12 図 (b)



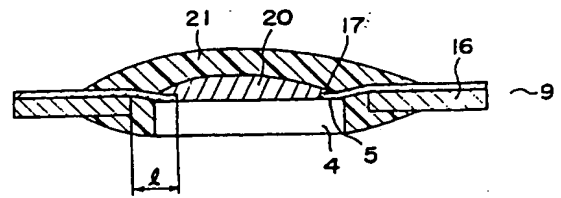
第 12 図 (c)



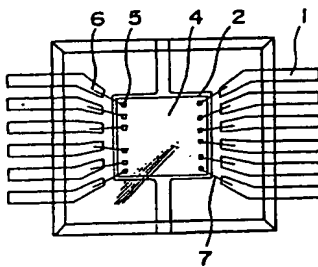
第 13 図



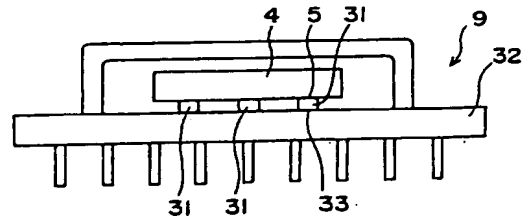
第 15 図



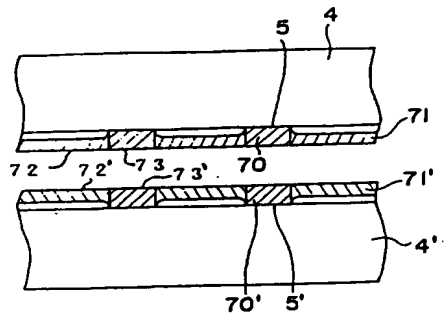
第 14 図



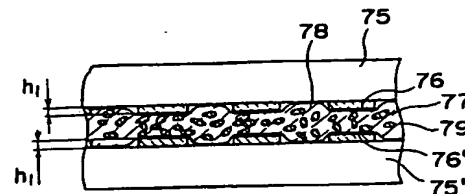
第 16 図



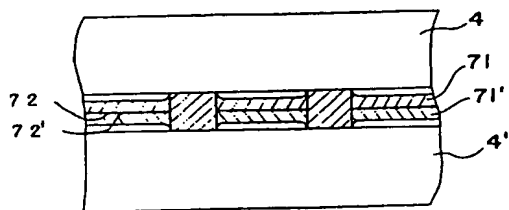
第 17 図



第 19 図



第 18 図



第 20 図

